

533,996

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Mai 2004 (27.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/043174 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: A24D 3/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011493

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Oktober 2003 (16.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 52 823.3 13. November 2002 (13.11.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): BIOTEC BIOLOGISCHE NATURVERPACKUN-
GEN GMBH & CO. KG [DE/DE]; Werner-Heisenberg-
Str. 32, 46446 Emmerich (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMIDT, Harald
[DE/DE]; Spillinger Weg 51, 46446 Emmerich (DE).

(74) Anwalt: VOSSIUS & PARTNER; Siebertstr. 4, 81675
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

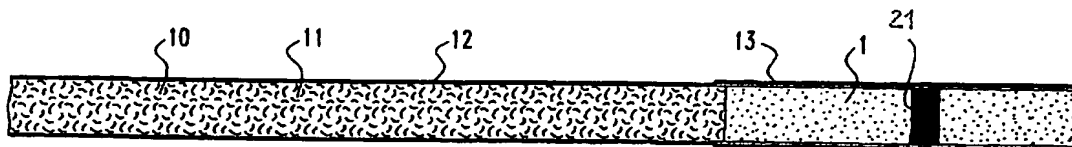
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: FILTER ELEMENT

(54) Bezeichnung: FILTERELEMENT



(57) Abstract: The aim of the invention is to obtain filter strands or filtering materials for producing filters for smoking products which makes it possible to prevent or at least reduce health risks due to release of the filter components and external contamination cigarettes thereby. The inventive filter element consists of raw starch and/or a mixture of a starch-based polymer and eventually incorporated active carbon layers, thereby providing said filter element with pores and/or channels. The filter particles released during cigarette smoking or eventually adherent to filtering materials can be dissolved in a corresponding moisture-containing medium, whereby excluding said particles from harmful for health particles.

(57) Zusammenfassung: Bei Filtertows bzw. Filtermaterialien zur Herstellung von Filtern für Raucherwaren sollen die gesundheitlichen Risiken, die sich aus der Freisetzung von Filterbestandteilen und der äußeren Kontamination von Zigaretten mit Filterbestandteilen ergeben, vermieden oder zumindest verringert werden. Nach der Erfindung wird ein Filterelement aus einem Stärkewerkstoff und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis mit Poren und/oder Filterkanälen sowie gegebenenfalls darin eingelagerten Aktivkohleschichten hergestellt. Derartigen Filtermaterialien gegebenenfalls anhaftende oder beim Rauchen freigesetzte Filterpartikel können in einer Umgebung mit entsprechendem Feuchtigkeitsgehalt gelöst werden. Sie kommen für gesundheitsschädigende Wirkungen nicht in Betracht.

WO 2004/043174 A2

BEST AVAILABLE COPY

Filterelement

Die Erfindung betrifft ein Filterelement mit einem biologisch abbaubaren Filtermaterial vorwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen zur Verwendung insbesondere als zylindrische Tabakrauchfilter von Zigaretten, Zigarren oder Pfeifen sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung.

Raucherartikel wie z. B. Zigaretten haben eine zylindrische Form, in der das rauchbare Tabakmaterial in geschreddeter Form von einer Hülle aus Papier umgeben ist. Überwiegend besitzen diese Zigaretten an einem Ende einen Filter, der mit der Zigarette durch eine Banderole verbunden ist. Filterelemente und Zigarettenfilter sind in der Literatur umfangreich als Filtertow beschrieben. Für die Herstellung von Zigarettenfiltern wird üblicherweise ein Fasermaterial aus den Werkstoffen Cellulose-2,5-Acetat oder Polypropylen verwendet. Zur Entfernung von im Tabakrauch enthaltenen Toxinen ist ferner die Verwendung von Aktivkohle bekannt. Gemäß bekannten Verfahren wird Cellulose-Acetat-Fasermaterial im wesentlichen nach dem Düsen-spinnverfahren hergestellt. Aus den Cellulose-Acetat-Filamenten und/oder aus Cellulose-Acetat-Spinnfasern, die gekräuselt bzw. stauchkammergekräuselt sind, werden die Filtertows zunächst als Filterstäbe hergestellt, indem das gekräuselte Band gestreckt, im Volumen vergrößert und in einer Formatiereinrichtung auf die gewünschte Dimension gebracht und mit Papier umwickelt wird. Die Cellulose-2,5-Acetat-Rohstoffe werden üblicherweise mit Glycerinacetat als Weichmacher kompondiert, welches nicht unproblematisch im Tabakrauch enthalten ist.

Aus der DE 195 36 505 A1 und der entsprechenden EP 861 036 A ist ein Verfahren zur Herstellung von biologisch abbaubarem Filtermaterial aus nachwachsenden Rohstoffen zur Verwendung als Tabakrauchfilterelement von Zigaretten, Zigarren oder Pfeifen bekannt, wobei ein Filtertow bzw. Filtermaterial aus Fasern und Filamenten aus Biopolymeren auf Basis von thermoplastischer Stärke und deren Polymermischungen hergestellt wird. Filtermaterialien werden bestimmungsgemäß eingesetzt, um Toxine aus dem Tabakrauch zurückzuhalten. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass an der Schnittfläche der Filter von Zigaretten lose, mit bloßem Auge für den Verbraucher nicht ohne Weiteres erkennbare

Bestandteile von Filtermaterialien auftreten. Hierbei handelt es sich um Fragmente der in den Zigarettensfiltern meist verwendeten Cellulose-Acetat-Fasern und bei Zigarettensfiltern mit Aktivkohlefiltern um Kohlepartikel. Anteile dieser losen Filterbestandteile werden beim Ziehen an den Zigarettensfiltern freigesetzt. Beispielsweise können beim Rauchen von Zigarettensfiltern, die aktivkohlehaltige Filter aufweisen, Kohlepartikel, die mit Tabakrauch-Toxinen befrachtet sein können, freigesetzt werden. Ferner können sich z. B. beim Zerschneiden der Filter Fasern oder Faserbestandteile lösen. Durch die beschriebenen Filterdefekte beim Zigarettensfiltern kann es zur Inhalation und zum Schlucken von Filterfasern und/oder -partikeln, die mit Toxinen aus dem Tabakrauch beschichtet sind, kommen. Es besteht deshalb zumindest der Verdacht, dass durch die Freisetzung von Filterbestandteilen ein zusätzliches gesundheitliches Risiko zu dem durch das Zigarettensfiltern an sich bereits bedingten beträchtlichen gesundheitlichen Risiko hinzukommt (vgl. "Freisetzung von Celluloseacetatfasern und Kohlepartikeln aus Zigarettensfiltern", Stellungnahme des Bundesministers für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin vom 04. Juni 2002).

Zum Stand der Technik wird weiter verwiesen auf EP 0 658 320 B1, EP 0 636 324 B1 und die DE 33 11 903 A1.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Filtertuch bzw. ein Filtermaterial zur Herstellung von Filtern für Raucherwaren bereitzustellen, bei dem gesundheitliche Risiken, die sich aus der Freisetzung von Filterbestandteilen und der äußeren Kontamination von Zigarettensfiltern mit Filterbestandteilen ergeben, vermieden oder zumindest verringert werden.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der Patentansprüche gelöst.

Bei der Lösung dieser Aufgabe geht die Erfindung von dem Grundgedanken aus, ein Filterelement aus einem Stärkewerkstoff und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis sowie gegebenenfalls Aktivkohle herzustellen, wobei in dem Filterelement Poren und/oder Filterkanäle vorgesehen sind. Das Filterelement kann ein Filtermaterial aus Stärkeschaum, Stärkopolymerfasern oder aus biopolymeren Folien und gegebenenfalls eingelagerte Aktivkohleschichten enthalten. Derartigen Filtermaterialien gegebenenfalls anhaftende oder

beim Rauchen freigesetzte Filterpartikel können in einer Umgebung mit entsprechendem Feuchtigkeitsgehalt gelöst werden. Sie kommen für die eingangs diskutierten gesundheitsschädigenden Wirkungen nicht in Betracht. Die Aktivkohle kann als Pulver oder Granulat vorliegen und auf verschiedene Art und Weise in dem Filtermaterial aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis vorliegen. Die Stärke kann beispielsweise aufgeschäumt sein und ein Trägermaterial für die Aktivkohle bilden. Die Aktivkohle kann auf einem aufgeschäumten Filtermaterial aus Stärkewerkstoff aufgesprüht oder als Zwischenschicht eingelagert sein. Der Stärkewerkstoff kann flächig ausgebildet sein (z.B. als geschäumte Platte) oder zu einem endlosen Rundfilterstab geschäumt sein und in entsprechend geformte Abschnitte zerschnitten sein. In das Filterelement können Naturfasern, wie Cellulosefasern, Hanf oder Baumwollfasern in einer Menge von ca. 5 Volumen- % eingelagert sein.

Zur Herstellung von erfindungsgemäßen Filterelementen, wie Rundfilterstäben wird auf zerschnittene Stärkeschaumabschnitte eine Aktivkohleschicht aufgetragen, zum Beispiel als Pulver aufgesprüht, oder auf andere Art und Weise zwischen Stärkeschaumabschnitte gebracht oder an diesen angeordnet. Die so zusammengefügt und miteinander verbundenen Schichten aus Stärkeschaumabschnitten und Aktivkohle werden mit einer Folie umhüllt oder einer anderen geeigneten Hülle versehen. Der Rundfilterstab weist dann stapelweise, d.h. wechselweise quer zum Gasstrom angeordnete Scheiben bzw. Schichten aus Stärkeschaum und Aktivkohle auf. Mit der Anordnung, Dicke, Porosität oder anderen Parametern der Schichten kann der Durchtritt der aromatragenden Moleküle des Tabakrauches durch das Filtermaterial beeinflusst werden. Dabei spielen gegebenenfalls auch die Tabaksorte und bestimmte gewollte Effekte bezüglich des Durchtritts aromatrager Moleküle (z.B. deren Anzahl) oder andere Parameter mit denen der Tabakgeschmack beeinflusst werden kann, eine Rolle.

In die einzelnen Schichten und/oder in das fertige Filterelement können zusätzliche Filterkanäle eingebracht werden, um z. B. den Durchtritt der aromatragenden Moleküle des Tabaks beeinflussen zu können. Diese Filterkanäle können z.B. durch Nadeln, Wasserstrahlen oder Laser zu einem beliebigen Zeitpunkt während der Herstellung der Filterelemente ausgebildet werden. Die Anordnung und Dicke der Schichten des

Filterelementes ist dafür unerheblich. So können z. B. Stärkeschaumabschnitte zwischengelagert und später der vorgesehenen Verwendung entsprechend gegebenenfalls mit Zwischenschichten aus Aktivkohle zu Filterelementen zusammengefügt und mit Folie umhüllt werden. Die Filterkanäle können sich in etwa in der Richtung des Gasstromes erstrecken bzw. orientiert sein, wobei aber Abweichungen möglich sind. Die Filterkanäle können ferner zum Teil quer zur Richtung des Tabakgasstromes verlaufen. In diesem Fall können z.B. als Rundfilterstäbe ausgebildete Filterelemente mit einer entsprechenden luftdurchlässigen und/oder perforierten Papierbanderole umwickelt werden oder die Filterkanäle werden in den fertig ausgebildeten und mit einer Banderole umwickelten Rundfilterstab eingebracht. Die Filterkanäle können eine Größe bzw. Weite von vorzugsweise 50 bis 100 μm aufweisen, und sich bis zu einer bestimmten Tiefe, z.B. von einem oder beiden Enden des Filterelementes bzw. Rundfilterstabes ausgehend, in diesen hinein erstrecken. Die Filterkanäle können ferner in Längsrichtung orientiert sein und sich durch den gesamten Rundfilterstab hindurch erstrecken. Durch die Gestalt, Größe, Anzahl und Anordnung der Filterkanäle kann der Filtereffekt beeinflusst werden.

Bei einer stapelweisen Anordnung der Schichten aus Stärkeschaum und Aktivkohle kann die Aktivkohle als Granulat ausgebildet sein. Der Zusammenhalt der einzelnen Schichten des Filterelementes kann im Wesentlichen durch das Umhüllungsmaterial, z.B. eine Schrumpffolie, gewährleistet werden.

Durch die Einlagerung von Aktivkohle in ein Filtermaterial oder zwischen Schichten eines Filtermaterials aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis wird ein Filterelement geschaffen, in dem die Vorteile beider Materialien vereint sind.

Z. B. ca. 5 Vol.-% Naturfasern (z. B. Baumwollfasern, Cellulosefasern, Hanf) können ähnlich einem Docht im Filterelement angeordnet bzw. darin eingelagert sein und eine Saugwirkung entwickeln, wobei ein zusätzliches Herausfiltern schädlicher Bestandteile aus dem Tabakrauch begünstigt wird.

Stärkeschaum selbst emittiert keine inhalierbaren, flüchtigen Produkte und kann die oben beschriebenen gegebenenfalls freigesetzten Kohlepartikel adsorbieren. Beim Zuschnitt der

Zigarettenfilter an den Schnittstellen anhaftende Stärkeschaumpartikel bzw. Stärkefaserpartikel sind gesundheitlich unbedenklich, da sie biologisch abbaubar sind. In einer Umgebung mit entsprechendem Feuchtigkeitsgehalt nehmen die Stärkepartikel oder -fasern die Feuchtigkeit auf bzw. binden diese. Die Parameter der verwendeten Stärkewerkstoffe können bei deren Herstellung so eingestellt werden, dass der Feuchtigkeitsgehalt von Atemluft in der Lunge ausreicht, um gegebenenfalls freigesetzte Stärkepartikel oder Stärkefasern, an denen ggf. Aktivkohlepartikel und Toxine haften, zu binden bzw. zu lösen und während des Ausatmens die Stärkepartikel und -fasern zusammen mit der Atemluft wieder aus der Lunge herauszubefördern. Somit kann eine Ansammlung in der Lunge bei der Inhalation von Tabakrauch verhindert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

Figur 1: ein Verfahrensschema der Filterherstellung aus Stärkeschaum,

Figur 2: Längsschnitte einzelner Filterelemente,

Figur 3: einen Längsschnitt einer Zigarette mit einem erfindungsgemäßen Filterelement.

Gemäß vorliegender Erfindung werden zur Herstellung eines Filterelementes Stärkewerkstoffe mit thermoplastischen Eigenschaften verwendet, die eine Verarbeitung nach Anpassung der Betriebsbedingungen, beispielsweise im "Melt-blown"-Verfahren oder Spinnfließverfahren ermöglichen. Verfahren, die für die vorliegende Erfindung anwendbar sind, werden beispielsweise in der EP 861 036 ausführlich erläutert. In den dort vorgestellten Verfahren können mit Hilfe von Extrusionsanlagen und speziellen Düsen hochfeine Fasern als endlose Fäden (Filamente) ausgetragen, durch Luft verwirbelt und entweder verstreckt (um die Festigkeit zu erhöhen) und anschließend gekräuselt werden (Spinnfließverfahren) oder nicht verstreckt werden, um eine weiche, flauschige Struktur mit großer Oberfläche zu erzielen (Melt-blown-Verfahren).

Bei der Herstellung eines Filtermaterials für ein erfindungsgemäßes Filterelement nach dem Spinnfließverfahren werden zunächst die extrudierten Fasern versponnen und zu einem

Faserbündel zusammengefasst und nach dem Ziehen durch Kompressionswalzen zu einem Endlosfilter ausgeformt. In einem Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Filterelemente aus Stärkopolymerfasern erfolgt eine abschließende Formgebung in einer Konfigurationsanlage, wobei der Endlosfilter gegebenenfalls nochmals einer Stauch-, Kräuselmaschine zugeführt und in einer Filterstabmaschine zu einzelnen Filterabschnitten verarbeitet wird.

Zur Herstellung von Stärkeschaum durch Extrusion wird die Stärke vorzugsweise in einem Zweiwellenextruder Continua 37® unter Druck und Temperatur gelatinisiert, destrukturiert und als Schaumstrang asextrudiert. Wie in Figur 1 schematisch dargestellt, wird in einer Extrusionsanlage 3 Stärkeschaum 20 aus einem Ausgangsgemisch 2 von Stärke, vorzugsweise nativer Kartoffelstärke, und plastifizierenden und filmbildenden Additiven durch thermische und mechanische Energieeinleitung verdichtet, gegebenenfalls modifiziert, plastifiziert und durch Temperatur- und Druckabfall expandiert und in einem Kompressionsschritt verdichtet, wobei er in einer Kalandieranlage 22 zu einem Endlosfilter 7 verarbeitet wird. Dabei wird ein aufgeschäumtes Rundprofil in einem Durchmesser von 10 mm hergestellt und im Formatierungsprozess auf einen Durchmesser von 7,8 mm kalibriert. Das spezifische Raumgewicht des Schaumfilterstranges beträgt z. B. ca. 12 kg/m^3 . Der extrudierte Stärkeschaum 20 ist im wesentlichen offenporig, so dass das aufgeschäumte Filtermaterial aus destrukturierter Stärke mit einem kristallinen Anteil von weniger als 5 % in der Lage ist, die im Tabakrauch enthaltenen Flüssigkeiten und flüssigen Schadstoffe, wie Kondensat und Teerprodukte, zu adsorbieren, wobei der Stärkeschaumstoff selbst keine inhalierbaren, flüchtigen Produkte in den Tabakrauch emittiert.

Die weitere Formgebung und Vereinzelung zu kurzen Filterstäben bzw. Filterabschnitten 1 erfolgt in einer Konfigurationsanlage 8. Nach der Erfindung wird der Endlosfilter zu Filterabschnitten zugeschnitten und zu einem Filterelement bzw. Zigarettenfilter mit einem stapelförmigen Aufbau von Filterabschnitten auf Stärkebasis gegebenenfalls im Wechsel mit Aktivkohleschichten (wie in Figur 3 dargestellt) verarbeitet.

Obwohl nach der Erfindung ein Extrudat mit luftdurchlässiger Konfiguration ausgebildet wird, ist für die Luftdurchlässigkeit ein großer Bereich möglich. So kann das Extrudat im

wesentlichen offenporig ausgebildet sein, so dass eine hohe Luftdurchlässigkeit zu erwarten ist. Ebenso kann das Extrudat teilweise geschlossenporig ausgebildet und die Luftdurchlässigkeit entsprechend niedrig sein. Um das Filtermaterial für Tabakrauchfilter auf bestimmte Filtereigenschaften einzustellen, können zusätzliche Filterkanäle in geeigneter Anzahl und Größe eingebracht werden

Nach der Erfindung können in ein Filtermaterial aus einem Stärkewerkstoff die Filterkanäle durch Nadeln, Wasserstrahlen oder mittels Laserstrahl eingebracht werden. In einem schichtweise aufgebauten Filterelement (Rundfilterstab) werden die Dicke jeder Filterschicht aus Stärkewerkstoff und gegebenenfalls Aktivkohle und die Lasertiefe, die der Kanallänge entspricht, aufeinander abgestimmt. Obwohl ein Filtermaterial aus einem geschäumten Stärkewerkstoff offenporig ausgebildet sein kann, können zusätzlich eingebrachte Filterkanäle die vorteilhaften Eigenschaften, wie die Adhäsionseigenschaften, dieses Filtermaterialies verstärken. Ferner besitzt beispielsweise ein Filtermaterial aus Stärkepolymerfasern verbesserte Adhäsionseigenschaften der zu filternden Schadstoffteilchen im Tabakrauch. Ein Filtermaterial aus einem faserigen Stärkewerkstoff kann zu Stapelfasern zugeschnitten werden, wobei die Enden der kurzen Fasern beispielsweise in zusätzlich in das Filtermaterial eingebrachte Filterkanäle hineinragen und so die Filtereigenschaften weiter verbessert werden können. Die Figur 3 zeigt einen Längsschnitt einer Zigarette 10 mit einem Filterelement 1, wie es gemäß einem in Figur 1 dargestellten Verfahren hergestellt wird, wobei ein Tabak 11 enthaltender Abschnitt und ein das Filterelement 1 enthaltender Abschnitt mit Zigarettenspapier 12 umwickelt und verbunden sind sowie das Filterelement 1 und der Übergangsbereich zum den Tabak 11 enthaltenden Abschnitt mit einer weiteren Banderole 13 zur Verstärkung umhüllt sind. Das Filterelement 1 ist stapelförmig aufgebaut (vgl. Figur 2), wobei Schichten aus Stärkeschaum 20 und Schichten aus Aktivkohle 21 abwechselnd angeordnet sind.

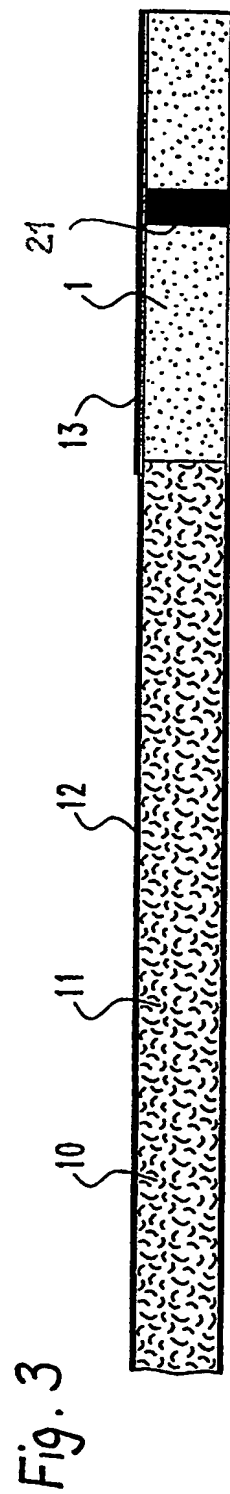
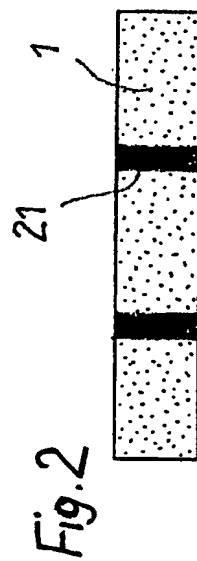
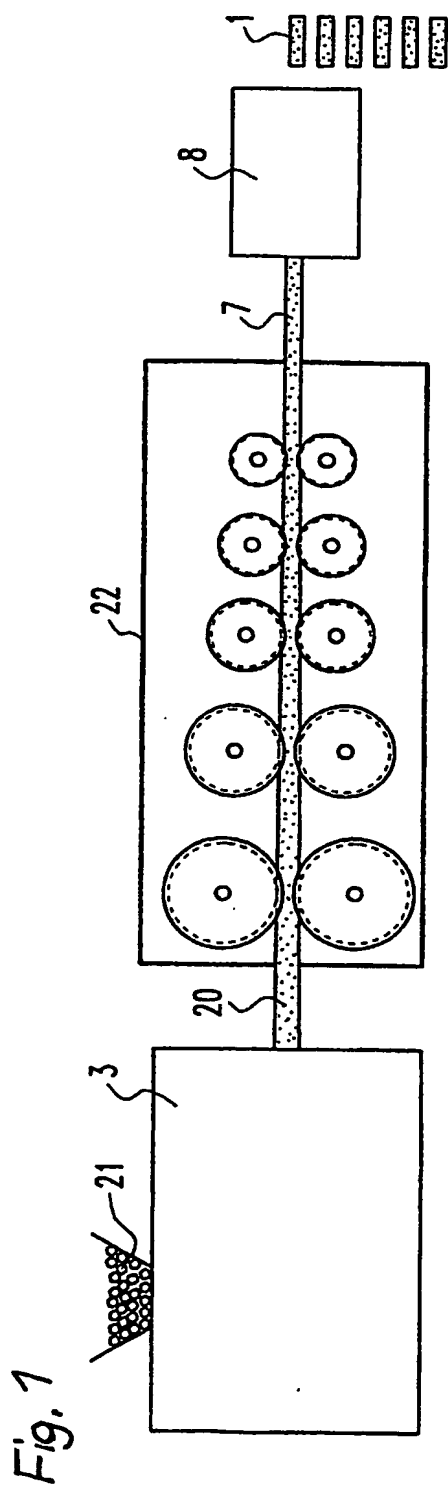
Die Verfahrensbedingungen und Rezepturen zur einstufigen Verfahrensgestaltung und Herstellung eines im wesentlichen elastischen komprimierbaren Filtertows aus Stärkeschaum mit einer offenporigen Schaumstruktur, wie in der EP 861 036 vorgestellt, können für die Zwecke der vorliegenden Erfindung verwendet werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Filterelement zur Herstellung von Tabakrauchfiltern mit einem Filtermaterial, das im wesentlichen Stärke und/oder eine Polymermischung auf Stärkebasis enthält und in Richtung des Gasstromes offene Poren und/oder Filterkanäle aufweist.
2. Filterelement nach Anspruch 1 mit vorzugsweise durchgehenden Filterkanälen im wesentlichen in Richtung des Gasstroms, wobei der Durchmesser der Filterkanäle vorzugsweise im Bereich von 50 bis 100 μm liegt.
3. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Stärke und/oder die Polymermischung ein Trägermaterial für Aktivkohle (21) bildet.
4. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2 mit abwechselnd aufeinanderfolgenden Schichten des Filtermaterials aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis und aus Aktivkohle (21).
5. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Filtermaterial aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis ein Schaumstoff (20) oder ein Faserstoff ist.
6. Filterelement nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Schichten stapelweise quer zur Richtung des Gasstromes angeordnet sind.
7. Filterelement nach Anspruch 5 oder 6, wobei der Schaumstoff (20) oder der Faserstoff ein Trägermaterial für ein Aktivkohlepulver (21) bildet.
8. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7 enthaltend Naturfasern, wie Cellulosefasern, Hanf oder Baumwollfasern, vorzugsweise in einer Menge von etwa 5 Vol.-%.

9. Verfahren zur Herstellung eines Filterelements nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit den Schritten:
- a) kontinuierliches Zuführen einer dosierten Mischung aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis sowie weiteren Additiven in eine Extruderanlage,
 - b) Erhitzen und Kneten der Mischung unter einem definierten Temperatur- und Druckregime zur Ausbildung einer Schmelze,
 - c) Extrudieren der Schmelze durch eine Düse,
 - d) Ausbilden eines Extrudates mit luftdurchlässiger Konfiguration,
 - e) Komprimieren des Extrudates und Ausbilden eines Filtermaterialies als Endlosfilter (7),
 - f) Vereinzeln des extrudierten Filtermaterialies zu Abschnitten und
 - g) Ausbilden eines Filterelementes (1) aus mindestens einem Filtermaterialabschnitt.
10. Verfahren zur Herstellung eines Filterelements nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit den Schritten:
- a) kontinuierliches Zuführen einer dosierten Mischung aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis sowie weiteren Additiven in eine Extruderanlage,
 - b) Erhitzen und Kneten der Mischung unter einem definierten Temperatur- und Druckregime zur Ausbildung einer Schmelze,
 - c) Extrudieren der Schmelze durch eine Düse,
 - d) Ausbilden eines Extrudates mit luftdurchlässiger Konfiguration,

- e) Komprimieren des Extrudates und Ausbilden eines Filtermaterialies als Endlosfilter (7),
 - f) Vereinzeln des extrudierten Filtermaterialies zu Abschnitten und
 - g) Ausbilden eines Filterelementes (1) aus zwei oder mehr Filtermaterialabschnitten und mit jeweils einer Aktivkohleschicht (21) zwischen aufeinanderfolgenden Filtermaterialabschnitten.
- 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei vor dem Ausbilden des Filterelementes (1) Filterkanäle in die Filtermaterialabschnitte eingebracht werden.
 - 12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Filterkanäle durch Wasserstrahlen, Nadeln oder mittels Laserstrahl ausgebildet werden.
 - 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei das Filtermaterial aus Stärkeschaum, biopolymeren Folien oder Stärkepolymerfasern gebildet wird.
 - 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei die weiteren Additive Polyvinylalkohol, Polyesteramid und/oder Polyesteruretan, Polymilchsäure (PLB), Polyhydroxibuttersäure (PHB), ein Fließhilfsmittel sowie gegebenenfalls ein Treibmittel sind.



Filterelement

Die Erfindung betrifft ein Filterelement mit einem biologisch abbaubaren Filtermaterial vorwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen zur Verwendung insbesondere als zylindrische Tabakrauchfilter von Zigaretten, Zigarren oder Pfeifen sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung.

Raucherartikel wie z. B. Zigaretten haben eine zylindrische Form, in der das rauchbare Tabakmaterial in geschredderter Form von einer Hülle aus Papier umgeben ist. Überwiegend besitzen diese Zigaretten an einem Ende einen Filter, der mit der Zigarette durch eine Banderole verbunden ist. Filterelemente und Zigarettenfilter sind in der Literatur umfangreich als Filtertow beschrieben. Für die Herstellung von Zigarettenfiltern wird üblicherweise ein Fasermaterial aus den Werkstoffen Cellulose-2,5-Acetat oder Polypropylen verwendet. Zur Entfernung von im Tabakrauch enthaltenen Toxinen ist ferner die Verwendung von Aktivkohle bekannt. Gemäß bekannten Verfahren wird Cellulose-Acetat-Fasermaterial im wesentlichen nach dem Düsenspinnverfahren hergestellt. Aus den Cellulose-Acetat-Filamenten und/oder aus Cellulose-Acetat-Spinnfasern, die gekräuselt bzw. stauchkammergekräuselt sind, werden die Filtertows zunächst als Filterstäbe hergestellt, indem das gekräuselte Band gestreckt, im Volumen vergrößert und in einer Formatiereinrichtung auf die gewünschte Dimension gebracht und mit Papier umwickelt wird. Die Cellulose-2,5-Acetat-Rohstoffe werden üblicherweise mit Glycerinacetat als Weichmacher komponentiert, welches nicht unproblematisch im Tabakrauch enthalten ist.

Aus der DE 195 36 505 A1 und der entsprechenden EP 861 036 A ist ein Verfahren zur Herstellung von biologisch abbaubarem Filtermaterial aus nachwachsenden Rohstoffen zur Verwendung als Tabakrauchfilterelement von Zigaretten, Zigarren oder Pfeifen bekannt, wobei ein Filtertow bzw. Filtermaterial aus Fasern und Filamenten aus Biopolymeren auf Basis von thermoplastischer Stärke und deren Polymermischungen hergestellt wird. Filtermaterialien werden bestimmungsgemäß eingesetzt, um Toxine aus dem Tabakrauch zurückzuhalten. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass an der Schnittfläche der Filter von Zigaretten lose, mit bloßem Auge für den Verbraucher nicht ohne Weiteres erkennbare

Bestandteile von Filtermaterialien auftreten. Hierbei handelt es sich um Fragmente der in den Zigarettensfiltern meist verwendeten Cellulose-Acetat-Fasern und bei Zigarettensfiltern mit Aktivkohlefiltern um Kohlepartikel. Anteile dieser losen Filterbestandteile werden beim Ziehen an den Zigarettensfiltern freigesetzt. Beispielsweise können beim Rauchen von Zigarettensfiltern, die aktivkohlehaltige Filter aufweisen, Kohlepartikel, die mit Tabakrauch-Toxinen befrachtet sein können, freigesetzt werden. Ferner können sich z. B. beim Zerschneiden der Filter Fasern oder Faserbestandteile lösen. Durch die beschriebenen Filterdefekte beim Zigarettensfiltern kann es zur Inhalation und zum Schlucken von Filterfasern und/oder -partikeln, die mit Toxinen aus dem Tabakrauch beschichtet sind, kommen. Es besteht deshalb zumindest der Verdacht, dass durch die Freisetzung von Filterbestandteilen ein zusätzliches gesundheitliches Risiko zu dem durch das Zigarettensfiltern an sich bereits bedingten beträchtlichen gesundheitlichen Risiko hinzukommt (vgl. "Freisetzung von Celluloseacetatfasern und Kohlepartikeln aus Zigarettensfiltern", Stellungnahme des Bundesministers für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin vom 04. Juni 2002).

Zum Stand der Technik wird weiter verwiesen auf EP 0 658 320 B1, EP 0 636 324 B1 und die DE 33 11 903 A1.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Filtertuch bzw. ein Filtermaterial zur Herstellung von Filtern für Raucherwaren bereitzustellen, bei dem gesundheitliche Risiken, die sich aus der Freisetzung von Filterbestandteilen und der äußeren Kontamination von Zigarettensfiltern mit Filterbestandteilen ergeben, vermieden oder zumindest verringert werden.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der Patentansprüche gelöst.

Bei der Lösung dieser Aufgabe geht die Erfindung von dem Grundgedanken aus, ein Filterelement aus einem Stärkewerkstoff und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis sowie gegebenenfalls Aktivkohle herzustellen, wobei in dem Filterelement Poren und/oder Filterkanäle vorgesehen sind. Das Filterelement kann ein Filtermaterial aus Stärkeschaum, Stärkopolymerfasern oder aus biopolymeren Folien und gegebenenfalls eingelagerte Aktivkohleschichten enthalten. Derartigen Filtermaterialien gegebenenfalls anhaftende oder

beim Rauchen freigesetzte Filterpartikel können in einer Umgebung mit entsprechendem Feuchtigkeitsgehalt gelöst werden. Sie kommen für die eingangs diskutierten gesundheitsschädigenden Wirkungen nicht in Betracht. Die Aktivkohle kann als Pulver oder Granulat vorliegen und auf verschiedene Art und Weise in dem Filtermaterial aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis vorliegen. Die Stärke kann beispielsweise aufgeschäumt sein und ein Trägermaterial für die Aktivkohle bilden. Die Aktivkohle kann auf einem aufgeschäumten Filtermaterial aus Stärkewerkstoff aufgesprüht oder als Zwischenschicht eingelagert sein. Der Stärkewerkstoff kann flächig ausgebildet sein (z.B. als geschäumte Platte) oder zu einem endlosen Rundfilterstab geschäumt sein und in entsprechend geformte Abschnitte zerschnitten sein. In das Filterelement können Naturfasern, wie Cellulosefasern, Hanf oder Baumwollfasern in einer Menge von ca. 5 Volumen- % eingelagert sein.

Zur Herstellung von erfindungsgemäßen Filterelementen, wie Rundfilterstäben wird auf zerschnittene Stärkeschaumabschnitte eine Aktivkohleschicht aufgetragen, zum Beispiel als Pulver aufgesprüht, oder auf andere Art und Weise zwischen Stärkeschaumabschnitte gebracht oder an diesen angeordnet. Die so zusammengefügt und miteinander verbundenen Schichten aus Stärkeschaumabschnitten und Aktivkohle werden mit einer Folie umhüllt oder einer anderen geeigneten Hülle versehen. Der Rundfilterstab weist dann stapelweise, d.h. wechselweise quer zum Gasstrom angeordnete Scheiben bzw. Schichten aus Stärkeschaum und Aktivkohle auf. Mit der Anordnung, Dicke, Porosität oder anderen Parametern der Schichten kann der Durchtritt der aromatragernden Moleküle des Tabakrauches durch das Filtermaterial beeinflusst werden. Dabei spielen gegebenenfalls auch die Tabaksorte und bestimmte gewollte Effekte bezüglich des Durchtritts aromatragernder Moleküle (z.B. deren Anzahl) oder andere Parameter mit denen der Tabakgeschmack beeinflusst werden kann, eine Rolle.

In die einzelnen Schichten und/oder in das fertige Filterelement können zusätzliche Filterkanäle eingebracht werden, um z. B. den Durchtritt der aromatragernden Moleküle des Tabaks beeinflussen zu können. Diese Filterkanäle können z.B. durch Nadeln, Wasserstrahlen oder Laser zu einem beliebigen Zeitpunkt während der Herstellung der Filterelemente ausgebildet werden. Die Anordnung und Dicke der Schichten des

Filterelementes ist dafür unerheblich. So können z. B. Stärkeschaumabschnitte zwischengelagert und später der vorgesehenen Verwendung entsprechend gegebenenfalls mit Zwischenschichten aus Aktivkohle zu Filterelementen zusammengefügt und mit Folie umhüllt werden. Die Filterkanäle können sich in etwa in der Richtung des Gasstromes erstrecken bzw. orientiert sein, wobei aber Abweichungen möglich sind. Die Filterkanäle können ferner zum Teil quer zur Richtung des Tabakgasstromes verlaufen. In diesem Fall können z.B. als Rundfilterstäbe ausgebildete Filterelemente mit einer entsprechenden luftdurchlässigen und/oder perforierten Papierbanderole umwickelt werden oder die Filterkanäle werden in den fertig ausgebildeten und mit einer Banderole umwickelten Rundfilterstab eingebracht. Die Filterkanäle können eine Größe bzw. Weite von vorzugsweise 50 bis 100 μm aufweisen, und sich bis zu einer bestimmten Tiefe, z.B. von einem oder beiden Enden des Filterelementes bzw. Rundfilterstabes ausgehend, in diesen hinein erstrecken. Die Filterkanäle können ferner in Längsrichtung orientiert sein und sich durch den gesamten Rundfilterstab hindurch erstrecken. Durch die Gestalt, Größe, Anzahl und Anordnung der Filterkanäle kann der Filtereffekt beeinflusst werden.

Bei einer stapelweisen Anordnung der Schichten aus Stärkeschaum und Aktivkohle kann die Aktivkohle als Granulat ausgebildet sein. Der Zusammenhalt der einzelnen Schichten des Filterelementes kann im Wesentlichen durch das Umhüllungsmaterial, z.B. eine Schrumpffolie, gewährleistet werden.

Durch die Einlagerung von Aktivkohle in ein Filtermaterial oder zwischen Schichten eines Filtermaterials aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis wird ein Filterelement geschaffen, in dem die Vorteile beider Materialien vereint sind.

Z. B. ca. 5 Vol.-% Naturfasern (z. B. Baumwollfasern, Cellulosefasern, Hanf) können ähnlich einem Docht im Filterelement angeordnet bzw. darin eingelagert sein und eine Saugwirkung entwickeln, wobei ein zusätzliches Herausfiltern schädlicher Bestandteile aus dem Tabakrauch begünstigt wird.

Stärkeschaum selbst emittiert keine inhalierbaren, flüchtigen Produkte und kann die oben beschriebenen gegebenenfalls freigesetzten Kohlepartikel adsorbieren. Beim Zuschnitt der

Zigarettenfilter an den Schnittstellen anhaftende Stärkeschaumpartikel bzw. Stärkefaserpartikel sind gesundheitlich unbedenklich, da sie biologisch abbaubar sind. In einer Umgebung mit entsprechendem Feuchtigkeitsgehalt nehmen die Stärkepartikel oder -fasern die Feuchtigkeit auf bzw. binden diese. Die Parameter der verwendeten Stärkewerkstoffe können bei deren Herstellung so eingestellt werden, dass der Feuchtigkeitsgehalt von Atemluft in der Lunge ausreicht, um gegebenenfalls freigesetzte Stärkepartikel oder Stärkefasern, an denen ggf. Aktivkohlepartikel und Toxine haften, zu binden bzw. zu lösen und während des Ausatmens die Stärkepartikel und -fasern zusammen mit der Atemluft wieder aus der Lunge herauszubefördern. Somit kann eine Ansammlung in der Lunge bei der Inhalation von Tabakrauch verhindert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

Figur 1: ein Verfahrensschema der Filterherstellung aus Stärkeschaum,

Figur 2: Längsschnitte einzelner Filterelemente,

Figur 3: einen Längsschnitt einer Zigarette mit einem erfindungsgemäßen Filterelement.

Gemäß vorliegender Erfindung werden zur Herstellung eines Filterelementes Stärkewerkstoffe mit thermoplastischen Eigenschaften verwendet, die eine Verarbeitung nach Anpassung der Betriebsbedingungen, beispielsweise im "Melt-blown"-Verfahren oder Spinnfließverfahren ermöglichen. Verfahren, die für die vorliegende Erfindung anwendbar sind, werden beispielsweise in der EP 861 036 ausführlich erläutert. In den dort vorgestellten Verfahren können mit Hilfe von Extrusionsanlagen und speziellen Düsen hochfeine Fasern als endlose Fäden (Filamente) ausgetragen, durch Luft verwirbelt und entweder verstreckt (um die Festigkeit zu erhöhen) und anschließend gekräuselt werden (Spinnfließverfahren) oder nicht verstreckt werden, um eine weiche, flauschige Struktur mit großer Oberfläche zu erzielen (Melt-blown-Verfahren).

Bei der Herstellung eines Filtermaterials für ein erfindungsgemäßes Filterelement nach dem Spinnfließverfahren werden zunächst die extrudierten Fasern versponnen und zu einem

Faserbündel zusammengefasst und nach dem Ziehen durch Kompressionswalzen zu einem Endlosfilter ausgeformt. In einem Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Filterelemente aus Stärkepolymerfasern erfolgt eine abschließende Formgebung in einer Konfigurationsanlage, wobei der Endlosfilter gegebenenfalls nochmals einer Stauch-, Kräuselmaschine zugeführt und in einer Filterstabmaschine zu einzelnen Filterabschnitten verarbeitet wird.

Zur Herstellung von Stärkeschaum durch Extrusion wird die Stärke vorzugsweise in einem Zweiwellenextruder Continua 37® unter Druck und Temperatur gelatinisiert, destrukturiert und als Schaumstrang ausextrudiert. Wie in Figur 1 schematisch dargestellt, wird in einer Extrusionsanlage 3 Stärkeschaum 20 aus einem Ausgangsgemisch 2 von Stärke, vorzugsweise nativer Kartoffelstärke, und plastifizierenden und filmbildenden Additiven durch thermische und mechanische Energieeinleitung verdichtet, gegebenenfalls modifiziert, plastifiziert und durch Temperatur- und Druckabfall expandiert und in einem Kompressionsschritt verdichtet, wobei er in einer Kalandieranlage 22 zu einem Endlosfilter 7 verarbeitet wird. Dabei wird ein aufgeschäumtes Rundprofil in einem Durchmesser von 10 mm hergestellt und im Formatierungsprozess auf einen Durchmesser von 7,8 mm kalibriert. Das spezifische Raumgewicht des Schaumfilterstranges beträgt z. B. ca. 12 kg/m^3 . Der extrudierte Stärkeschaum 20 ist im wesentlichen offenporig, so dass das aufgeschäumte Filtermaterial aus destrukturierter Stärke mit einem kristallinen Anteil von weniger als 5 % in der Lage ist, die im Tabakrauch enthaltenen Flüssigkeiten und flüssigen Schadstoffe, wie Kondensat und Teerprodukte, zu adsorbieren, wobei der Stärkeschaumstoff selbst keine inhalierbaren, flüchtigen Produkte in den Tabakrauch emittiert.

Die weitere Formgebung und Vereinzelung zu kurzen Filterstäben bzw. Filterabschnitten 1 erfolgt in einer Konfigurationsanlage 8. Nach der Erfindung wird der Endlosfilter zu Filterabschnitten zugeschnitten und zu einem Filterelement bzw. Zigarettensfilter mit einem stapelförmigen Aufbau von Filterabschnitten auf Stärkebasis gegebenenfalls im Wechsel mit Aktivkohleschichten (wie in Figur 3 dargestellt) verarbeitet.

Obwohl nach der Erfindung ein Extrudat mit luftdurchlässiger Konfiguration ausgebildet wird, ist für die Luftdurchlässigkeit ein großer Bereich möglich. So kann das Extrudat im

wesentlichen offenporig ausgebildet sein, so dass eine hohe Luftdurchlässigkeit zu erwarten ist. Ebenso kann das Extrudat teilweise geschlossenporig ausgebildet und die Luftdurchlässigkeit entsprechend niedrig sein. Um das Filtermaterial für Tabakrauchfilter auf bestimmte Filtereigenschaften einzustellen, können zusätzliche Filterkanäle in geeigneter Anzahl und Größe eingebracht werden

Nach der Erfindung können in ein Filtermaterial aus einem Stärkewerkstoff die Filterkanäle durch Nadeln, Wasserstrahlen oder mittels Laserstrahl eingebracht werden. In einem schichtweise aufgebauten Filterelement (Rundfilterstab) werden die Dicke jeder Filterschicht aus Stärkewerkstoff und gegebenenfalls Aktivkohle und die Lasertiefe, die der Kanallänge entspricht, aufeinander abgestimmt. Obwohl ein Filtermaterial aus einem geschäumten Stärkewerkstoff offenporig ausgebildet sein kann, können zusätzlich eingebrachte Filterkanäle die vorteilhaften Eigenschaften, wie die Adhäsionseigenschaften, dieses Filtermaterialies verstärken. Ferner besitzt beispielsweise ein Filtermaterial aus Stärkepolymerfasern verbesserte Adhäsionseigenschaften der zu filternden Schadstoffteilchen im Tabakrauch. Ein Filtermaterial aus einem faserigen Stärkewerkstoff kann zu Stapelfasern zugeschnitten werden, wobei die Enden der kurzen Fasern beispielsweise in zusätzlich in das Filtermaterial eingebrachte Filterkanäle hineinragen und so die Filtereigenschaften weiter verbessert werden können. Die Figur 3 zeigt einen Längsschnitt einer Zigarette 10 mit einem Filterelement 1, wie es gemäß einem in Figur 1 dargestellten Verfahren hergestellt wird, wobei ein Tabak 11 enthaltender Abschnitt und ein das Filterelement 1 enthaltender Abschnitt mit Zigarettenpapier 12 umwickelt und verbunden sind sowie das Filterelement 1 und der Übergangsbereich zum den Tabak 11 enthaltenden Abschnitt mit einer weiteren Banderole 13 zur Verstärkung umhüllt sind. Das Filterelement 1 ist stapelförmig aufgebaut (vgl. Figur 2), wobei Schichten aus Stärkeschaum 20 und Schichten aus Aktivkohle 21 abwechselnd angeordnet sind.

Die Verfahrensbedingungen und Rezepturen zur einstufigen Verfahrensgestaltung und Herstellung eines im wesentlichen elastischen komprimierbaren Filtertows aus Stärkeschaum mit einer offenporigen Schaumstruktur, wie in der EP 861 036 vorgestellt, können für die Zwecke der vorliegenden Erfindung verwendet werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Filterelement zur Herstellung von Tabakrauchfiltern mit einem Filtermaterial, das im wesentlichen Stärke und/oder eine Polymermischung auf Stärkebasis enthält und in Richtung des Gasstromes offene Poren und/oder Filterkanäle aufweist.
2. Filterelement nach Anspruch 1 mit vorzugsweise durchgehenden Filterkanälen im wesentlichen in Richtung des Gasstroms, wobei der Durchmesser der Filterkanäle vorzugsweise im Bereich von 50 bis 100 μm liegt.
3. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Stärke und/oder die Polymermischung ein Trägermaterial für Aktivkohle (21) bildet.
4. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2 mit abwechselnd aufeinanderfolgenden Schichten des Filtermaterials aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis und aus Aktivkohle (21).
5. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Filtermaterial aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis ein Schaumstoff (20) oder ein Faserstoff ist.
6. Filterelement nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Schichten stapelweise quer zur Richtung des Gasstromes angeordnet sind.
7. Filterelement nach Anspruch 5 oder 6, wobei der Schaumstoff (20) oder der Faserstoff ein Trägermaterial für ein Aktivkohlepulver (21) bildet.
8. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7 enthaltend Naturfasern, wie Cellulosefasern, Hanf oder Baumwollfasern, vorzugsweise in einer Menge von etwa 5 Vol.-%.

9. Verfahren zur Herstellung eines Filterelements nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit den Schritten:
- a) kontinuierliches Zuführen einer dosierten Mischung aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis sowie weiteren Additiven in eine Extruderanlage,
 - b) Erhitzen und Kneten der Mischung unter einem definierten Temperatur- und Druckregime zur Ausbildung einer Schmelze,
 - c) Extrudieren der Schmelze durch eine Düse,
 - d) Ausbilden eines Extrudates mit luftdurchlässiger Konfiguration,
 - e) Komprimieren des Extrudates und Ausbilden eines Filtermaterials als Endlosfilter (7),
 - f) Vereinzeln des extrudierten Filtermaterials zu Abschnitten und
 - g) Ausbilden eines Filterelementes (1) aus mindestens einem Filtermaterialabschnitt.
10. Verfahren zur Herstellung eines Filterelements nach einem der Ansprüche 1 bis 8, mit den Schritten:
- a) kontinuierliches Zuführen einer dosierten Mischung aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis sowie weiteren Additiven in eine Extruderanlage,
 - b) Erhitzen und Kneten der Mischung unter einem definierten Temperatur- und Druckregime zur Ausbildung einer Schmelze,
 - c) Extrudieren der Schmelze durch eine Düse,
 - d) Ausbilden eines Extrudates mit luftdurchlässiger Konfiguration,

- e) Komprimieren des Extrudates und Ausbilden eines Filtermaterials als Endlosfilter (7),
 - f) Vereinzeln des extrudierten Filtermaterials zu Abschnitten und
 - g) Ausbilden eines Filterelementes (1) aus zwei oder mehr Filtermaterialabschnitten und mit jeweils einer Aktivkohleschicht (21) zwischen aufeinanderfolgenden Filtermaterialabschnitten.
- 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei vor dem Ausbilden des Filterelements (1) Filterkanäle in die Filtermaterialabschnitte eingebracht werden.
 - 12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Filterkanäle durch Wasserstrahlen, Nadeln oder mittels Laserstrahl ausgebildet werden.
 - 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei das Filtermaterial aus Stärkeschaum, biopolymeren Folien oder Stärkepolymerfasern gebildet wird.
 - 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei die weiteren Additive Polyvinylalkohol, Polyesteramid und/oder Polyesteruretan, Polymilchsäure (PLB), Polyhydroxibuttersäure (PHB), ein Fließhilfsmittel sowie gegebenenfalls ein Treibmittel sind.

Zusammenfassung

Filterelement

Bei Filtertows bzw. Filtermaterialien zur Herstellung von Filtern für Raucherwaren sollen die gesundheitlichen Risiken, die sich aus der Freisetzung von Filterbestandteilen und der äußeren Kontamination von Zigaretten mit Filterbestandteilen ergeben, vermieden oder zumindest verringert werden. Nach der Erfindung wird ein Filterelement aus einem Stärkewerkstoff und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis mit Poren und/oder Filterkanälen sowie gegebenenfalls darin eingelagerten Aktivkohleschichten hergestellt. Derartigen Filtermaterialien gegebenenfalls anhaftende oder beim Rauchen freigesetzte Filterpartikel können in einer Umgebung mit entsprechendem Feuchtigkeitsgehalt gelöst werden. Sie kommen für gesundheitsschädigende Wirkungen nicht in Betracht.

Fig. 1

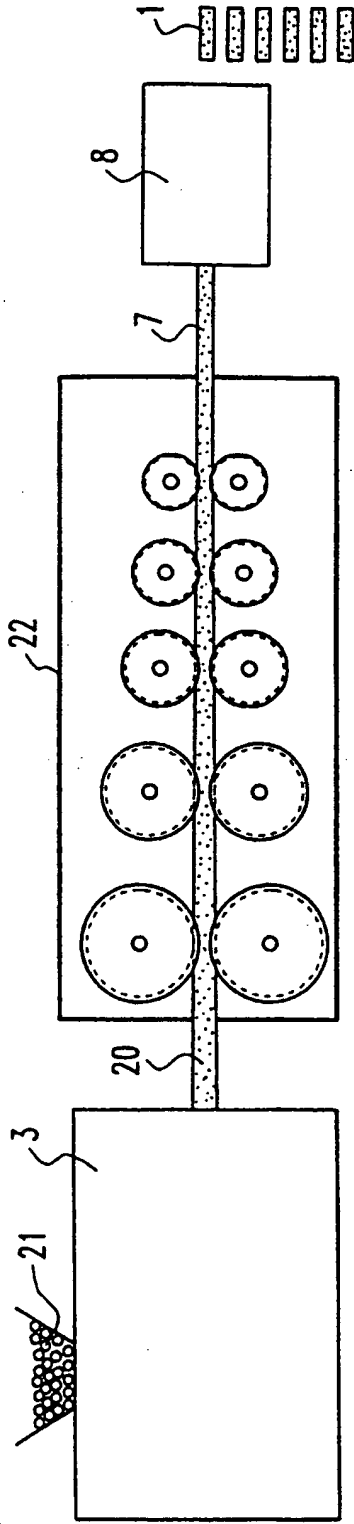


Fig. 2

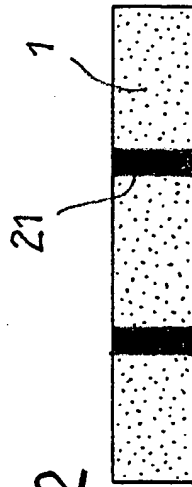
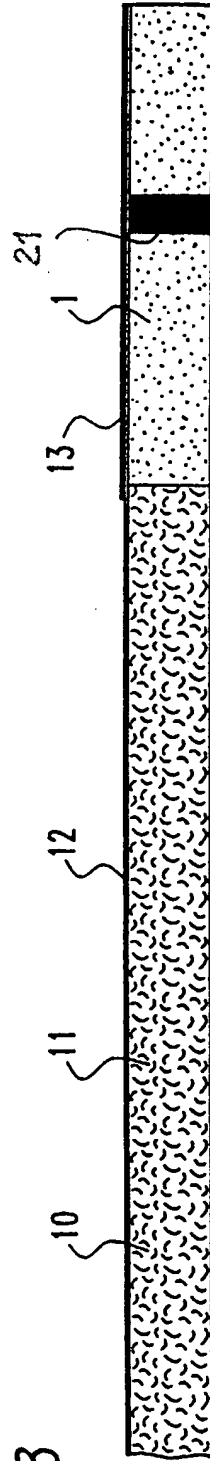


Fig. 3



(12) NACH DEM VEREINBAR ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Mai 2004 (27.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/043174 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: A24D 3/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011493

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Oktober 2003 (16.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 52 823.3 13. November 2002 (13.11.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): BIOTEC BIOLOGISCHE NATURVERPACKUN-
GEN GMBH & CO. KG [DE/DE]; Werner-Heisenberg-
Str. 32, 46446 Emmerich (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMIDT, Harald
[DE/DE]; Spillinger Weg 51, 46446 Emmerich (DE).

(74) Anwalt: VOSSIUS & PARTNER; Siebertstr. 4, 81675
München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

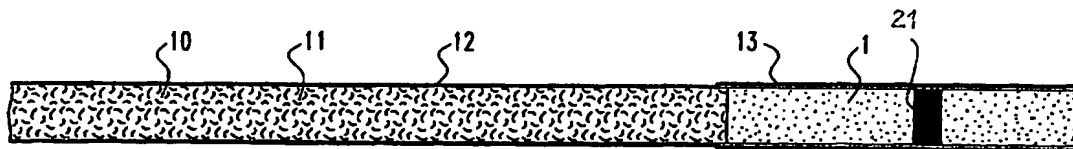
— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 14. Oktober 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: FILTER ELEMENT

(54) Bezeichnung: FILTERELEMENT



(57) Abstract: The aim of the invention is to obtain filter strands or filtering materials for producing filters for smoking products which makes it possible to prevent or at least reduce health risks due to release of the filter components and external contamination cigarettes thereby. The inventive filter element consists of raw starch and/or a mixture of a starch-based polymer and eventually incorporated active carbon layers, thereby providing said filter element with pores and/or channels. The filter particles released during cigarette smoking or eventually adherent to filtering materials can be dissolved in a corresponding moisture-containing medium, whereby excluding said particles from harmful for health particles.

(57) Zusammenfassung: Bei Filtertows bzw. Filtermaterialien zur Herstellung von Filtern für Raucherwaren sollen die gesundheitlichen Risiken, die sich aus der Freisetzung von Filterbestandteilen und der äußeren Kontamination von Zigaretten mit Filterbestandteilen ergeben, vermieden oder zumindest verringert werden. Nach der Erfindung wird ein Filterelement aus einem Stärkewerkstoff und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis mit Poren und/oder Filterkanälen sowie gegebenenfalls darin eingelagerten Aktivkohleschichten hergestellt. Derartigen Filtermaterialien gegebenenfalls anhaftende oder beim Rauchen freigesetzte Filterpartikel können in einer Umgebung mit entsprechendem Feuchtigkeitsgehalt gelöst werden. Sie kommen für gesundheitsschädigende Wirkungen nicht in Betracht.

WO 2004/043174 A3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

EP 03/11493

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A24D3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A24D D01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 36 505 A (BIOTEC BIOLOG NATURVERPACK) 10 April 1997 (1997-04-10) cited in the application page 5, line 27; claim 1; figure 2B	1,5
Y	page 5, line 3; claims 6,11; figure 3	2-4,7,8 9,13,14
A	---	
Y	DE 11 61 447 B (AQUAFILTER CORP) 16 January 1964 (1964-01-16) page 1, line 13 - line 18	2
Y	EP 0 904 705 A (JAPAN TABACCO INC ;DAICEL CHEM (JP)) 31 March 1999 (1999-03-31) paragraphs '0027!', '0028!', '0056! ---	3,7
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 July 2004

Date of mailing of the international search report

20/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pille, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter

Application No

EP 03/11493

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 658 320 A (ROTHMANS INTERNATIONAL LTD) 21 June 1995 (1995-06-21) cited in the application figure 2 ----	4,8
X	EP 0 777 977 A (REYNOLDS TOBACCO CO R) 11 June 1997 (1997-06-11) page 1, line 59 -page 2, line 1 page 5, line 32 - line 39 ----	1
X	US 5 497 793 A (KUBICA STEPHEN A) 12 March 1996 (1996-03-12) column 2, line 46; claim 1 ----	1
A	EP 0 614 620 A (BRITISH AMERICAN TOBACCO CO) 14 September 1994 (1994-09-14) the whole document ----	1,3-5, 7-9,13
A	DE 38 17 889 A (BRITISH AMERICAN TOBACCO CO) 15 December 1988 (1988-12-15) column 3, line 2 - line 62; claim 1 ----	1,5,8,9, 13,14
A	EP 0 541 050 A (INVENTA AG) 12 May 1993 (1993-05-12) claims 1,28,47 -----	1,5,8,9, 13,14

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19536505	A	10-04-1997	DE 19536505 A1	10-04-1997
			AT 188599 T	15-01-2000
			AU 696205 B2	03-09-1998
			AU 7215996 A	28-04-1997
			BR 9611208 A	06-04-1999
			CA 2233368 A1	10-04-1997
			CN 1198080 A , B	04-11-1998
			DE 59604195 D1	17-02-2000
			WO 9712528 A1	10-04-1997
			EP 0861036 A1	02-09-1998
			ES 2141539 T3	16-03-2000
			GR 3032900 T3	31-07-2000
			ID 18221 A	19-03-1998
			JP 3266272 B2	18-03-2002
			JP 11500629 T	19-01-1999
			KR 261855 B1	01-08-2000
			PL 325968 A1	17-08-1998
			PT 861036 T	30-06-2000
			RU 2153828 C2	10-08-2000
			TR 9800561 T1	22-06-1998
			TW 546125 B	11-08-2003
			US 6062228 A	16-05-2000
			ZA 9608199 A	02-05-1997
DE 1161447	B	16-01-1964	NONE	
EP 0904705	A	31-03-1999	EP 0904705 A1	31-03-1999
			CA 2127817 A1	14-01-1995
			CN 1104876 A , B	12-07-1995
			DE 69417302 D1	29-04-1999
			DE 69417302 T2	26-08-1999
			DE 69433539 D1	11-03-2004
			EP 0634113 A2	18-01-1995
			JP 3316309 B2	19-08-2002
			JP 7075542 A	20-03-1995
			KR 205265 B1	01-07-1999
			US 5706833 A	13-01-1998
			US 5947127 A	07-09-1999
EP 0658320	A	21-06-1995	AT 177912 T	15-04-1999
			DE 69417366 D1	29-04-1999
			DE 69417366 T2	26-08-1999
			DK 658320 T3	11-10-1999
			EP 0658320 A2	21-06-1995
			ES 2130371 T3	01-07-1999
			GR 3030198 T3	31-08-1999
			JP 7250666 A	03-10-1995
			US 5657772 A	19-08-1997
			ZA 9409975 A	14-11-1995
EP 0777977	A	11-06-1997	US 5709227 A	20-01-1998
			CA 2191025 A1	06-06-1997
			EP 0777977 A2	11-06-1997
			JP 9173042 A	08-07-1997
US 5497793	A	12-03-1996	NONE	
EP 0614620	A	14-09-1994	AT 181214 T	15-07-1999

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inten

Application No

PCT/JP 03/11493

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0614620	A	AU 671893 B2	12-09-1996
		AU 5770594 A	15-09-1994
		AU 693727 B2	02-07-1998
		AU 7530296 A	13-02-1997
		BR 9400737 A	18-10-1994
		CA 2117153 A1	13-09-1994
		CN 1099242 A	01-03-1995
		CN 1182556 A	27-05-1998
		DE 69419050 D1	22-07-1999
		DE 69419050 T2	11-11-1999
		DK 614620 T3	22-11-1999
		EP 0614620 A2	14-09-1994
		EP 0777976 A2	11-06-1997
		ES 2132336 T3	16-08-1999
		FI 941112 A	13-09-1994
		FI 950553 A	08-02-1995
		GR 3030983 T3	31-12-1999
		HU 73577 A2	28-08-1996
		JP 7313871 A	05-12-1995
		RU 2140180 C1	27-10-1999
		SG 52762 A1	28-09-1998
		US 5954059 A	21-09-1999
DE 3817889	A	15-12-1988	
		AT 138888 A ,B	15-11-1993
		AU 611906 B2	27-06-1991
		AU 1659688 A	01-12-1988
		BE 1002913 A5	06-08-1991
		BR 8802665 A	27-12-1988
		CA 1293098 C	17-12-1991
		CH 677063 A5	15-04-1991
		CY 1624 A	10-07-1992
		DE 3817889 A1	15-12-1988
		DK 171907 B1	11-08-1997
		ES 2009926 A6	16-10-1989
		FI 882457 A	29-11-1988
		FR 2615752 A1	02-12-1988
		GB 2205102 A ,B	30-11-1988
		HK 6192 A	17-01-1992
		IN 171503 A1	31-10-1992
		IT 1219696 B	24-05-1990
		MW 1488 A1	11-01-1989
		MX 168986 B	16-06-1993
		NL 8801356 A	16-12-1988
		NZ 224797 A	26-04-1990
		SG 97291 G	17-01-1992
		US 5523036 A	04-06-1996
		ZA 8803697 A	22-02-1989
		ZW 6988 A1	08-02-1989
EP 0541050	A	12-05-1993	
		DE 4136694 A1	29-07-1993
		AU 656433 B2	02-02-1995
		AU 2818192 A	13-05-1993
		CA 2082340 A1	08-05-1993
		CN 1072223 A ,B	19-05-1993
		EP 0541050 A2	12-05-1993
		ES 2041226 T1	16-11-1993
		FI 924963 A	08-05-1993
		IL 103670 A	31-03-1996

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte

Application No

P

r

03/11493

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0541050	A	JP 5239719 A	17-09-1993
		MX 9206431 A1	30-06-1994
		NO 924262 A	10-05-1993
		US 5516815 A	14-05-1996
		ZA 9208587 A	24-05-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inten

ss Aktenzeichen

CT/EP 03/11493

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDEGSGEGENSTANDES
IPK 7 A24D3/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A24D D01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 36 505 A (BIOTEC BIOLOG NATURVERPACK) 10. April 1997 (1997-04-10) in der Anmeldung erwähnt Seite 5, Zeile 27; Anspruch 1; Abbildung 2B	1,5
Y A	Seite 5, Zeile 3; Ansprüche 6,11; Abbildung 3	2-4,7,8 9,13,14
Y	DE 11 61 447 B (AQUAFILTER CORP) 16. Januar 1964 (1964-01-16) Seite 1, Zeile 13 - Zeile 18	2
Y	EP 0 904 705 A (JAPAN TABACCO INC ;DAICEL CHEM (JP)) 31. März 1999 (1999-03-31) Absätze '0027!, '0028!, '0056!	3,7
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pille, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inten des Aktenzeichens

PCT/EP 03/11493

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH GEGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 658 320 A (ROTHMANS INTERNATIONAL LTD) 21. Juni 1995 (1995-06-21) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2 ---	4,8
X	EP 0 777 977 A (REYNOLDS TOBACCO CO R) 11. Juni 1997 (1997-06-11) Seite 1, Zeile 59 -Seite 2, Zeile 1 Seite 5, Zeile 32 - Zeile 39 ---	1
X	US 5 497 793 A (KUBICA STEPHEN A) 12. März 1996 (1996-03-12) Spalte 2, Zeile 46; Anspruch 1 ---	1
A	EP 0 614 620 A (BRITISH AMERICAN TOBACCO CO) 14. September 1994 (1994-09-14) das ganze Dokument ---	1,3-5, 7-9,13
A	DE 38 17 889 A (BRITISH AMERICAN TOBACCO CO) 15. Dezember 1988 (1988-12-15) Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 62; Anspruch 1 ---	1,5,8,9, 13,14
A	EP 0 541 050 A (INVENTA AG) 12. Mai 1993 (1993-05-12) Ansprüche 1,28,47 -----	1,5,8,9, 13,14

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19536505	A	10-04-1997	DE 19536505 A1	10-04-1997
			AT 188599 T	15-01-2000
			AU 696205 B2	03-09-1998
			AU 7215996 A	28-04-1997
			BR 9611208 A	06-04-1999
			CA 2233368 A1	10-04-1997
			CN 1198080 A ,B	04-11-1998
			DE 59604195 D1	17-02-2000
			WO 9712528 A1	10-04-1997
			EP 0861036 A1	02-09-1998
			ES 2141539 T3	16-03-2000
			GR 3032900 T3	31-07-2000
			ID 18221 A	19-03-1998
			JP 3266272 B2	18-03-2002
			JP 11500629 T	19-01-1999
			KR 261855 B1	01-08-2000
			PL 325968 A1	17-08-1998
			PT 861036 T	30-06-2000
			RU 2153828 C2	10-08-2000
			TR 9800561 T1	22-06-1998
			TW 546125 B	11-08-2003
			US 6062228 A	16-05-2000
			ZA 9608199 A	02-05-1997
DE 1161447	B	16-01-1964	KEINE	
EP 0904705	A	31-03-1999	EP 0904705 A1	31-03-1999
			CA 2127817 A1	14-01-1995
			CN 1104876 A ,B	12-07-1995
			DE 69417302 D1	29-04-1999
			DE 69417302 T2	26-08-1999
			DE 69433539 D1	11-03-2004
			EP 0634113 A2	18-01-1995
			JP 3316309 B2	19-08-2002
			JP 7075542 A	20-03-1995
			KR 205265 B1	01-07-1999
			US 5706833 A	13-01-1998
			US 5947127 A	07-09-1999
EP 0658320	A	21-06-1995	AT 177912 T	15-04-1999
			DE 69417366 D1	29-04-1999
			DE 69417366 T2	26-08-1999
			DK 658320 T3	11-10-1999
			EP 0658320 A2	21-06-1995
			ES 2130371 T3	01-07-1999
			GR 3030198 T3	31-08-1999
			JP 7250666 A	03-10-1995
			US 5657772 A	19-08-1997
			ZA 9409975 A	14-11-1995
EP 0777977	A	11-06-1997	US 5709227 A	20-01-1998
			CA 2191025 A1	06-06-1997
			EP 0777977 A2	11-06-1997
			JP 9173042 A	08-07-1997
US 5497793	A	12-03-1996	KEINE	
EP 0614620	A	14-09-1994	AT 181214 T	15-07-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0614620	A		AU 671893 B2	12-09-1996
			AU 5770594 A	15-09-1994
			AU 693727 B2	02-07-1998
			AU 7530296 A	13-02-1997
			BR 9400737 A	18-10-1994
			CA 2117153 A1	13-09-1994
			CN 1099242 A	01-03-1995
			CN 1182556 A	27-05-1998
			DE 69419050 D1	22-07-1999
			DE 69419050 T2	11-11-1999
			DK 614620 T3	22-11-1999
			EP 0614620 A2	14-09-1994
			EP 0777976 A2	11-06-1997
			ES 2132336 T3	16-08-1999
			FI 941112 A	13-09-1994
			FI 950553 A	08-02-1995
			GR 3030983 T3	31-12-1999
			HU 73577 A2	28-08-1996
			JP 7313871 A	05-12-1995
			RU 2140180 C1	27-10-1999
			SG 52762 A1	28-09-1998
			US 5954059 A	21-09-1999
DE 3817889	A	15-12-1988	AT 138888 A ,B	15-11-1993
			AU 611906 B2	27-06-1991
			AU 1659688 A	01-12-1988
			BE 1002913 A5	06-08-1991
			BR 8802665 A	27-12-1988
			CA 1293098 C	17-12-1991
			CH 677063 A5	15-04-1991
			CY 1624 A	10-07-1992
			DE 3817889 A1	15-12-1988
			DK 171907 B1	11-08-1997
			ES 2009926 A6	16-10-1989
			FI 882457 A	29-11-1988
			FR 2615752 A1	02-12-1988
			GB 2205102 A ,B	30-11-1988
			HK 6192 A	17-01-1992
			IN 171503 A1	31-10-1992
			IT 1219696 B	24-05-1990
			MW 1488 A1	11-01-1989
			MX 168986 B	16-06-1993
			NL 8801356 A	16-12-1988
			NZ 224797 A	26-04-1990
			SG 97291 G	17-01-1992
			US 5523036 A	04-06-1996
			ZA 8803697 A	22-02-1989
			ZW 6988 A1	08-02-1989
EP 0541050	A	12-05-1993	DE 4136694 A1	29-07-1993
			AU 656433 B2	02-02-1995
			AU 2818192 A	13-05-1993
			CA 2082340 A1	08-05-1993
			CN 1072223 A ,B	19-05-1993
			EP 0541050 A2	12-05-1993
			ES 2041226 T1	16-11-1993
			FI 924963 A	08-05-1993
			IL 103670 A	31-03-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter : Aktenzeichen

R 03/11493

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0541050 A		JP 5239719 A	17-09-1 993
		MX 9206431 A1	30-06-1 994
		NO 924262 A	10-05-1 993
		US 5516815 A	14-05-1 996
		ZA 9208587 A	24-05-1 993
<hr/>			

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/EP2003/011493



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference G2862 PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/011493	International filing date (day/month/year) 16 October 2003 (16.10.2003)	Priority date (day/month/year) 13 November 2002 (13.11.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC A24D 3/08		
Applicant BIOTEC BIOLOGISCHE NATURVERPACKUNGEN GMBH & CO. KG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of <u>4</u> sheets, including this cover sheet. <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of <u>3</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items: I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 29 March 2004 (29.03.2004)	Date of completion of this report 17 January 2005 (17.01.2005)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP2003/011493

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 1-7, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages 1-12, filed with the letter of 30 December 2004 (30.12.2004)
- ☒ the drawings:
 pages 1/1, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 03/11493

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-12	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-12	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-12	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Reference is made to the following documents:

D1: DE19536505
D2: DE1161447
D3: EP0904705
D4: EP0658320
D5: EP0777977
D6: US5497793.

Document D1 (the references between parentheses relate to document D1) discloses a:

filter element for producing tobacco smoke filters with a filter material (page 1, lines 3-5) which essentially contains starch and/or a starch-based polymer mixture (page 5, line 12; claim 1) and has pores and/or filter channels which are open in the direction of the gas stream (page 5, line 27; figure 2b).

Documents D5 (see page 1, line 59, to page 2, line 1; page 5, lines 32-39) and D6 (see column 2, line 46; claim 1) disclose a similar filter element.

The feature according to which the layers are disposed in stacks perpendicularly to the direction of the gas stream is not known from or suggested by the available prior art.

Consequently, the subject matter of claim 1 is considered novel and inventive.

Claims 2-6 are dependent on claim 1 and claims 7-12 concern methods which necessarily lead to the production of the filter element according to claim 1. These claims are therefore likewise considered novel and inventive.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWES

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 18 JAN 2005



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts G2862 PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/11493	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16.10.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 13.11.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK A24D3/08		
Anmelder BIOTEC BIOLOGISCHE NATURVERPACKUNGEN GMBH & CO. KG		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 3 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 29.03.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 17.01.2005
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Pille, S Tel. +49 89 2399-2097 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-7 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-12 eingegangen am 30.12.2004 mit Schreiben vom 30.12.2004

Zeichnungen, Blätter

1/1 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/11493

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-12 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-12 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche 1-12 |
| | Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit
und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung
dieser Feststellung**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: DE19536505

D2: DE1161447

D3: EP0904705

D4: EP0658320

D5: EP0777977

D6: US5497793.

Dokument D1 offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses
Dokument) ein:

Filterelement zur Herstellung von Tabakrauchfiltern mit einem Filtermaterial (S.1,
Z. 3-5), das im wesentlichen Stärke und/oder eine Polymermischung auf
Stärkebasis (S. 5, Z. 12; Anspr. 1) enthält und in Richtung des Gasstromes offene
Poren und/oder Filterkanäle aufweist (S. 5, Z. 27; Fig. 2b).

D5 (siehe S. 1, Z. 59 - S. 2, Z. 1; S. 5, Z. 32-39) bzw. D6 (siehe Sp. 2, Z. 46; Anspr. 1)
offenbaren ein ähnliches Filterelement.

Das Merkmal, daß die Schichten stapelweise quer zur Richtung des Gasstromes
angeordnet sind, ist aus dem vorliegenden Stand der Technik weder
bekannt, noch wird es durch ihn nahegelegt.

Deswegen wird der Gegenstand des Anspruchs 1 als neu und erfinderisch betrachtet.

Ansprüche 2-6 sind vom Anspruch 1 abhängig und Ansprüche 7-12 betreffen Verfahren
die zwangsläufig zur Herstellung des Filterelements gemäß Anspruch 1 führen. Diese
Ansprüche werden daher ebenfalls als neu und erfinderisch betrachtet.

PATENTANSPRÜCHE

30. Dez. 2004

VOSSIUS & PARTNER
PATENTANWÄLTE
SIEBERTSTR. 4
81675 MÜNCHEN

1. Filterelement zur Herstellung von Tabakrauchfiltern mit einem Filtermaterial, das im wesentlichen Stärke und/oder eine Polymermischung auf Stärkebasis enthält und in Richtung des Gasstromes offene Poren und/oder Filterkanäle aufweist, *dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermaterial in <-> angeordnet ist und [-].*
2. Filterelement nach Anspruch 1 mit vorzugsweise durchgehenden Filterkanälen im wesentlichen in Richtung des Gasstroms, wobei der Durchmesser der Filterkanäle vorzugsweise im Bereich von 50 bis 100 µm liegt.
3. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Stärke und/oder die Polymermischung ein Trägermaterial für Aktivkohle (21) bildet.
- ~~4. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2 mit abwechselnd aufeinanderfolgenden Schichten des Filtermaterials aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis und aus Aktivkohle (21)~~
- ^{4.}
¹⁵⁷ Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis ³~~4~~, wobei das Filtermaterial aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis ein Schaumstoff (20) oder ein Faserstoff ist.
- ~~6. Filterelement nach Anspruch 4 oder 5, wobei [die Schichten stapelweise quer zur Richtung des Gasstromes angeordnet sind]~~
- ^{5.}
¹⁷¹ Filterelement nach Anspruch ~~5~~ ⁴~~oder 6~~, wobei der Schaumstoff (20) oder der Faserstoff ein Trägermaterial für ein Aktivkohlepulver (21) bildet.
- ^{6.}
¹⁸⁷ Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis ⁵~~7~~ enthaltend Naturfasern, wie Cellulosefasern, Hanf oder Baumwollfasern, vorzugsweise in einer Menge von etwa 5 Vol.-%.

7.
191

Verfahren zur Herstellung eines Filterelements nach einem der Ansprüche 1 bis ~~8~~⁶ mit den Schritten:

- a) kontinuierliches Zuführen einer dosierten Mischung aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis sowie weiteren Additiven in eine Extruderanlage,
- b) Erhitzen und Kneten der Mischung unter einem definierten Temperatur- und Druckregime zur Ausbildung einer Schmelze,
- c) Extrudieren der Schmelze durch eine Düse,
- d) Ausbilden eines Extrudates mit luftdurchlässiger Konfiguration,
- e) Komprimieren des Extrudates und Ausbilden eines Filtermaterials als Endlosfilter (7),
- f) Vereinzeln des extrudierten Filtermaterials zu Abschnitten und
- g) Ausbilden eines Filterelementes (1) aus mindestens einem Filtermaterialabschnitt.

8.
191

Verfahren zur Herstellung eines Filterelements nach einem der Ansprüche 1 bis ~~8~~⁶ mit den Schritten:

- a) kontinuierliches Zuführen einer dosierten Mischung aus Stärke und/oder einer Polymermischung auf Stärkebasis sowie weiteren Additiven in eine Extruderanlage,
- b) Erhitzen und Kneten der Mischung unter einem definierten Temperatur- und Druckregime zur Ausbildung einer Schmelze,
- c) Extrudieren der Schmelze durch eine Düse,
- d) Ausbilden eines Extrudates mit luftdurchlässiger Konfiguration,

e) Komprimieren des Extrudates und Ausbilden eines Filtermaterials als Endlosfilter (7),

f) Vereinzeln des extrudierten Filtermaterials zu Abschnitten und

g) Ausbilden eines Filterelementes (1) aus zwei oder mehr Filtermaterialabschnitten und mit jeweils einer Aktivkohleschicht (21) zwischen aufeinanderfolgenden Filtermaterialabschnitten.

9.
117 Verfahren nach Anspruch ⁷ 8 oder ⁸ 10, wobei vor dem Ausbilden des Filterelementes (1) Filterkanäle in die Filtermaterialabschnitte eingebracht werden.

10.
127 Verfahren nach Anspruch ⁹ 11, wobei die Filterkanäle durch Wasserstrahlen, Nadeln oder mittels Laserstrahl ausgebildet werden.

11.
137 Verfahren nach einem der Ansprüche ⁷ 8 bis ¹⁰ 12, wobei das Filtermaterial aus Stärkeschaum, biopolymeren Folien oder Stärkepolymerfasern gebildet wird.

12.
147 Verfahren nach einem der Ansprüche ⁷ 8 bis ¹¹ 13, wobei die weiteren Additive Polyvinylalkohol, Polyesteramid und/oder Polyesteruretan, Polymilchsäure (PLB), Polyhydroxibuttersäure (PHB), ein Fließhilfsmittel sowie gegebenenfalls ein Treibmittel sind.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.